

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09314930 A

(43) Date of publication of application: 09.12.97

(51) Int. Cl

B41J 5/30

G06F 3/12

(21) Application number: 08160944

(71) Applicant: CANON INC

(22) Date of filing: 31.05.96

(72) Inventor: SHIMIZU HARUO

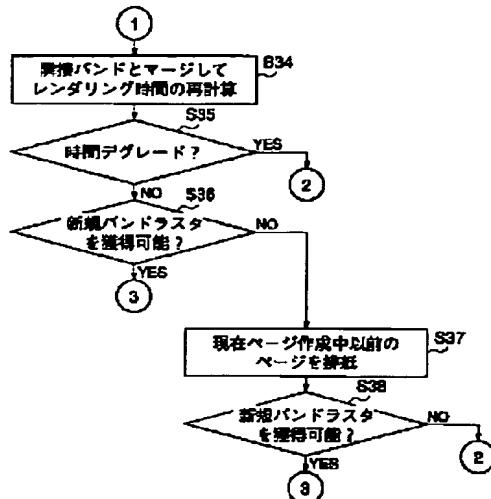
**(54) PRINTING CONTROLLER, CONTROL METHOD
FOR PRINTER, PRINTING SYSTEM AND
STORAGE MEDIUM**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To carry out the desired printing by avoiding as much as possible the lowering of printing quality level and the lowering of processing capability.

SOLUTION: When a rendering time for a specified band is beyond a given value and time degrade is generated, the rendering time is recomputed by merging the specified band with an adjoining band (S34), and whether the time degrade is generated or not is judged (S35). When the time degrade is generated, the degrade rendering is executed, while the time degrade is not generated, whether a new band memory area can be obtained or not is judged (S36), and when it can be obtained, banding is executed. When the new band memory area is not obtained, all previously formed pages are delivered (S37), and then whether the new band memory area can be obtained or not is judged again (S38). When it can be obtained, banding is executed, while it cannot be obtained, degrade rendering is executed.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-314930

(43) 公開日 平成9年(1997)12月9日

(51) Int. C1. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J	5/30		B 4 1 J	5/30
G 0 6 F	3/12		G 0 6 F	3/12

審査請求 未請求 請求項の数 31 FD (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願平8-160944	(71) 出願人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日 平成8年(1996)5月31日	(72) 発明者 清水 治夫 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

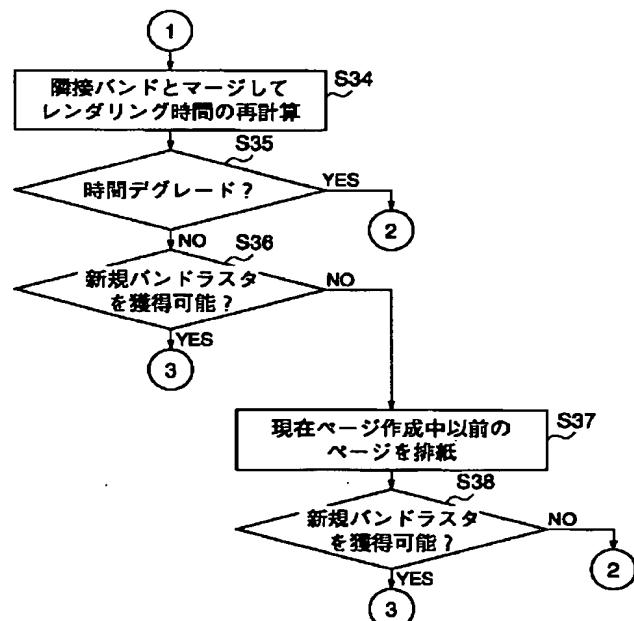
(74) 代理人 弁理士 渡部 敏彦

(54) 【発明の名称】印刷制御装置、印刷装置の制御方法、印刷システムおよび記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 印字品位の低下や処理能力の低下を可能な限り回避して所望の印刷処理を行うようにした。

【解決手段】 特定バンドのレンダリング時間が所定値を越えて時間デグレードが発生したときは特定バンドの隣接バンドとマージしてレンダリング時間を再計算し (S 34) 、時間デグレードが発生するか否かを判断する (S 35) 。時間デグレードが発生したときはデグレードレンダリングを実行するが、時間デグレードが発生しないときは新規バンドメモリ領域が獲得可能か否かを判断し (S 36) 、獲得できるときはバンディング処理を実行する。獲得できないときは以前に作成された全ページを排紙した後 (S 37) 、再び新規バンドメモリ領域の獲得が可能か否かを判断する (S 38) 。獲得が可能なときはバンディング処理を実行し、獲得が不可能なときはデグレードレンダリングを実行する。



1
【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力情報を解析する入力情報解析手段と、少なくとも前記入力情報解析手段の解析結果を複数のバンドに分割して格納する中間情報格納領域と前記入力情報に応じたビットマップデータを前記バンド毎に格納するバンドラスタメモリ領域とを有する記憶手段と、前記入力情報解析手段の解析結果を前記バンド毎にビットマップデータに変換するレンダリング手段と、該レンダリング手段と並列的に前記バンドラスタメモリ領域の記憶内容を印刷装置に送出するバンディング手段と、前記入力情報に基づいて前記バンド毎にレンダリング時間を予測する第1の予測手段と、少なくとも前記第1の予測手段の予測結果を含む所定条件に基づいて前記バンディング手段の実行が可能か否かをバンド毎に判断する第1の判断手段と、該第1の判断手段により前記バンディング手段の実行が不可能と判断されたときは印字解像度を低下させてレンダリングを実行するデグレードレンダリング手段とを備えた印刷制御装置において、前記第1の判断手段により特定バンドのレンダリング時間が所定時間以上と予測されて前記バンディング手段の実行が不可能と判断されたときは前記デグレードレンダリングを回避可能とするデグレードレンダリング回避手段を有し、

該デグレードレンダリング回避手段が、前記特定バンドと該特定バンドに隣接する少なくとも1つ以上のバンドとを融合する融合手段と、該融合手段により融合された融合バンドに対してレンダリング時間を再予測する第2の予測手段と、該第2の予測手段の予測結果が前記所定時間以下のときは前記融合バンドに対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否かを判断する第2の判断手段と、該第2の判断手段により前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能と判断されたときは前記バンディング手段を実行する第1のバンディング実行手段とを備えていることを特徴とする印刷制御装置。

【請求項2】 前記第2の予測手段の予測結果が前記所定時間以上のときは前記デグレードレンダリング手段を実行する第1のデグレードレンダリング実行手段を有していることを特徴とする請求項1記載の印刷制御装置。

【請求項3】 前記第2の判断手段により前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が不可能と判断されたときは既に前記レンダリング手段によるレンダリング処理がなされて不要となった中間情報格納領域を解放する解放手段と、該解放手段により前記中間情報格納領域の解放がなされた後に前記融合バンドに対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否かを判断する第3の判断手段と、該第3の判断手段により前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能と判断されたときは前記バンディング手段を実行する第2のバンディング実行手段と、前記第3の判断手段により前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が不可能と判断されたときは前記デグレード

レンダリング手段を実行する第2のデグレードレンダリング実行手段を有していることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の印刷制御装置。

【請求項4】 前記バンドラスタメモリ領域は、前記印刷装置からの入力情報又は外部機器からの入力情報の少なくとも一方の入力情報に基づき印刷ジョブ単位で可変とされていることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の印刷制御装置。

【請求項5】 前記バンドラスタメモリ領域は、バンド高さを指定して変更することを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の印刷制御装置。

【請求項6】 前記バンドラスタメモリ領域は、前記中間情報格納領域、印字解像度、及び両面印刷の有無のうちの少なくとも1つ以上又はこれらの組み合わせによって可変とされることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の印刷制御装置。

【請求項7】 前記中間情報格納領域に所定容量以上の空領域が存在するときは該空領域を前記バンドラスタメモリ領域として該バンドラスタメモリ領域を拡張することを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の印刷制御装置。

【請求項8】 前記入力情報はページ記述言語であることを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれかに記載の印刷制御装置。

【請求項9】 入力情報を解析する解析ステップと、該解析結果を複数のバンドに分割して中間情報格納領域に格納する格納ステップと、該中間情報格納領域に格納された入力情報をビットマップデータに変換するレンダリング処理と該レンダリング処理がなされてバンドラスタメモリ領域に格納されている記憶内容を印刷装置に転送する転送処理とを並列的に実行するバンディングステップと、前記入力情報に基づいて前記バンド毎にレンダリング時間を予測する予測ステップと、少なくともレンダリング時間の予測結果を含む所定条件に基づいて前記バンディングステップの実行が可能か否かをバンド毎に判断する判断ステップと、前記バンディングステップの実行が不可能と判断したときは印字解像度を低下させてレンダリングするデグレードレンダリングステップとを含む印刷装置の制御方法において、

40 特定バンドのレンダリング時間が所定時間以上と予測されて前記バンディングステップの実行が不可能と判断したときは前記デグレードレンダリングを回避可能とするデグレードレンダリング回避ステップを含み、さらに、該デグレードレンダリング回避ステップが、前記特定バンドと該特定バンドに隣接する少なくとも1つ以上のバンドとを融合し、次いで該融合された融合バンドに対してレンダリング時間を再予測し、その予測結果が前記所定時間以下のときは前記融合バンドに対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否かを判断し、前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得を可能と判

断したときは前記バンディングステップを実行することを特徴とする印刷装置の制御方法。

【請求項10】 前記再予測したレンダリング時間が前記所定時間以上のときは前記デグレードレンダリングステップを実行することを特徴とする請求項9記載の印刷装置の制御方法。

【請求項11】 前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得を不可能と判断したときは既に前記レンダリングステップによるレンダリング処理がなされて不要となった中間情報格納領域を解放し、該解放がなされた後に前記融合バンドに対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否かを判断し、獲得が可能と判断したときは前記バンディングステップ実行する一方、獲得が不可能と判断したときはデグレードレンダリングステップを実行することを特徴とする請求項9又は請求項10記載の印刷装置の制御方法。

【請求項12】 前記バンドラスタメモリ領域は、前記印刷装置からの入力情報又は外部機器からの入力情報の少なくとも一方の入力情報に基づき印刷ジョブ単位で可変とすることを特徴とする請求項9乃至請求項11のいずれかに記載の印刷装置の制御方法。

【請求項13】 前記バンドラスタメモリ領域は、バンド高さを指定して変更することを特徴とする請求項9乃至請求項12のいずれかに記載の印刷装置の制御方法。

【請求項14】 前記バンドラスタメモリ領域は、前記中間情報格納領域、印字解像度、及び両面印刷の有無のうちの少なくとも1つ以上又はこれらの組み合わせによって可変とすることを特徴とする請求項9乃至請求項13のいずれかに記載の印刷装置の制御方法。

【請求項15】 前記中間情報格納領域に所定容量以上の空領域が存在するときは該空領域を前記バンドラスタメモリ領域として該バンドラスタメモリ領域を拡張することを特徴とする請求項9乃至請求項14のいずれかに記載の印刷装置の制御方法。

【請求項16】 前記入力情報はページ記述言語であることを特徴とする請求項9乃至請求項15のいずれかに記載の印刷装置の制御方法。

【請求項17】 印字情報を所定データ形式に変換する情報処理装置と、前記印字情報が出力される印刷装置と、該印刷装置と前記情報処理装置との間に介装された印刷制御装置とを備え、

前記印刷制御装置が、入力情報を解析する入力情報解析手段と、少なくとも前記入力情報解析手段の解析結果を複数のバンドに分割して格納する中間情報格納領域と前記入力情報に応じたビットマップデータを前記バンド毎に格納するバンドラスタメモリ領域とを有する記憶手段と、前記入力情報解析手段の解析結果を前記バンド毎にビットマップデータに変換するレンダリング手段と、該レンダリング手段と並列的に前記バンドラスタメモリ領域の記憶内容を印刷装置に送出するバンディング手段

と、前記入力情報に基づいて前記バンド毎にレンダリング時間を予測する第1の予測手段と、少なくとも前記第1の予測手段の予測結果を含む所定条件に基づいて前記バンディング手段の実行が可能か否かをバンド毎に判断する第1の判断手段と、該第1の判断手段により前記バンディング手段の実行が不可能と判断されたときは印字解像度を低下させてレンダリングを実行するデグレードレンダリング手段とを備えた印刷システムにおいて、さらに、前記印刷制御装置が、前記第1の判断手段により特定バンドのレンダリング時間が所定時間以上と予測されて前記バンディング手段の実行が不可能と判断されたときは前記デグレードレンダリングを回避可能とするデグレードレンダリング回避手段を有し、かつ、該デグレードレンダリング回避手段が、前記特定バンドと該特定バンドに隣接する少なくとも1つ以上のバンドとを融合する融合手段と、該融合手段により融合された融合バンドに対してレンダリング時間を再予測する第2の予測手段と、該第2の予測手段の予測結果が前記所定時間以下のときは前記融合バンドに対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否かを判断する第2の判断手段と、該第2の判断手段により前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能と判断されたときは前記バンディング手段を実行する第1のバンディング実行手段とを備えていることを特徴とする印刷システム。

【請求項18】 前記印刷制御装置が、前記第2の予測手段の予測結果が前記所定時間以上のときは前記デグレードレンダリング手段を実行するデグレードレンダリング第1の実行手段を有していることを特徴とする請求項17記載の印刷システム。

【請求項19】 前記印刷制御装置が、前記第2の判断手段により前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が不可能と判断されたときは既に前記レンダリング手段によるレンダリング処理がなされて不要となった中間情報格納領域を解放する解放手段と、該解放手段により前記中間情報格納領域の解放がなされた後に前記融合バンドに対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否かを判断する第3の判断手段と、該第3の判断手段により前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能と判断されたときは前記バンディング手段を実行する第2のバンディング実行手段と、前記第3の判断手段により前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が不可能と判断されたときはデグレードレンダリング手段を実行するデグレードレンダリング実行手段を有していることを特徴とする請求項17又は請求項18記載の印刷システム。

【請求項20】 前記バンドラスタメモリ領域は、前記印刷装置からの入力情報又は前記情報処理装置からの入力情報の少なくとも一方の入力情報に基づき印刷ジョブ単位で可変とされていることを特徴とする請求項17乃至請求項19のいずれかに記載の印刷システム。

【請求項21】 前記バンドラスタメモリ領域は、バン

ド高さを指定して変更することを特徴とする請求項17乃至請求項20のいずれかに記載の印刷システム。

【請求項22】 前記バンドラスタメモリ領域は、前記中間情報格納領域、印字解像度、及び両面印刷の有無のうちの少なくとも1つ以上又はこれらの組み合わせによって可変とされることを特徴とする請求項17乃至請求項21のいずれかに記載の印刷システム。

【請求項23】 前記中間情報格納領域に所定容量以上の空領域が存在するときは該空領域を前記バンドラスタメモリ領域として該バンドラスタメモリ領域を拡張することを特徴とする請求項17乃至請求項22のいずれかに記載の印刷システム。

【請求項24】 前記所定データ形式はページ記述言語であることを特徴とする請求項17乃至請求項23のいずれかに記載の印刷システム。

【請求項25】 入力情報を解析する入力情報解析プログラムと、少なくとも前記入力情報解析プログラムの解析結果を複数のバンドに分割して格納する中間情報格納領域と前記入力情報に応じたビットマップデータを前記バンド毎に格納するバンドラスタメモリ領域とを記憶手段に確保し、前記入力情報解析プログラムの解析結果および前記ビットマップデータを前記確保された各領域に対応付けて格納する記憶領域管理プログラムと、前記入力情報解析手段の解析結果を前記バンド毎にビットマップデータに変換するレンダリングプログラムと、該レンダリングプログラムと並列的に前記バンドラスタメモリ領域の記憶内容を印刷装置に送出するバンディングプログラムと、前記入力情報に基づいて前記バンド毎にレンダリング時間を予測する第1の予測プログラムと、少なくとも前記第1の予測プログラムの予測結果を含む所定条件に基づいて前記バンディングプログラムの実行が可能か否かをバンド毎に判断する第1の判断プログラムと、該第1の判断プログラムにより前記バンディングプログラムの実行が不可能と判断されたときは印字解像度を低下させてレンダリングを実行するデグレードレンダリングプログラムとを記憶した記憶媒体において、前記第1の判断プログラムにより特定バンドのレンダリング時間が所定時間以上と予測されて前記バンディングプログラムの実行が不可能と判断されたときは前記デグレードレンダリングを回避可能とするデグレードレンダリング回避プログラムと、該デグレードレンダリング回避プログラムが、前記特定バンドと該特定バンドに隣接する少なくとも1つ以上のバンドとを融合する融合プログラムと、該融合プログラムにより融合された融合バンドに対してレンダリング時間を再予測する第2の予測プログラムと、該第2の予測プログラムの予測結果が前記所定時間以下のときは前記融合バンドに対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否かを判断する第2の判断プログラムと、該第2の判断プログラムにより前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能と判断されたときは前記バンディングプログラムを実行する第1のバンディング実行プログラムとを備えていることを特徴とする記憶媒体。

【請求項26】 前記第2の予測プログラムの予測結果が前記所定時間以上のときは前記デグレードレンダリングプログラムを実行する第1のデグレードレンダリング実行プログラムを有していることを特徴とする請求項25記載の記憶媒体。

【請求項27】 前記第2の判断プログラムにより前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が不可能と判断されたときは既に前記レンダリングプログラムによるレンダリング処理がなされて不要となった中間情報格納領域を解放する解放プログラムと、該解放プログラムにより前記中間情報格納領域の解放がなされた後に前記融合バンドに対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否かを判断する第3の判断プログラムと、該第3の判断プログラムにより前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能と判断されたときは前記バンディングプログラムを実行する第2のバンディング実行プログラムと、前記第3の判断プログラムにより前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が不可能と判断されたときは前記デグレードレンダリングプログラムを実行する第2のデグレードレンダリング実行プログラムを有していることを特徴とする請求項25又は請求項26記載の記憶媒体。

【請求項28】 前記記憶領域管理プログラムは、前記バンドラスタメモリ領域を、前記印刷装置からの入力情報又は外部機器からの入力情報の少なくとも一方の入力情報に基づき印刷ジョブ単位で可変する処理を含むことを特徴とする請求項25乃至請求項27のいずれかに記載の記憶媒体。

【請求項29】 前記記憶領域管理プログラムは、前記バンドラスタメモリ領域を、バンド高さを指定して変更する処理を含むことを特徴とする請求項25乃至請求項28のいずれかに記載の記憶媒体。

【請求項30】 前記記憶領域管理プログラムは、前記バンドラスタメモリ領域を、前記中間情報格納領域、印字解像度、及び両面印刷の有無のうちの少なくとも1つ以上又はこれらの組み合わせによって可変する処理を含むことを特徴とする請求項24乃至請求項29のいずれかに記載の記憶媒体。

【請求項31】 前記記憶領域管理プログラムは、前記中間情報格納領域に所定容量以上の空領域が存在するときは該空領域を前記バンドラスタメモリ領域として該バンドラスタメモリ領域を拡張する処理を含むことを特徴とする請求項25乃至請求項30のいずれかに記載の記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は印刷制御装置、印刷装置の制御方法、印刷システムおよびプリンタドライバ

に関し、より詳しくは、ワークステーション(WS)やパーソナルコンピュータ(PC)を利用した電子編集・印刷システムであるデスクトップ・パブリッシング(DTP)や、表計算、ワードプロセッサ等のアプリケーションの印刷に用いられるページ記述言語(Page Description Language; 以下、PDLという)を内蔵したページプリンタ等の印刷装置を制御する印刷制御装置、印刷装置の制御方法、印刷システムおよびプリンタドライバに関する。

【0002】

【従来の技術】PDLを内蔵した印刷装置としては、従来より米国アビド・システム社のポストスクリプト(PostScript)に代表される高度なグラフィックス機能を有する形式のものと、キャノン(株)のLIPSや米国ヒューレット・パッカード社のPCLに代表されるグラフィックス機能には劣るが高速印字が可能な形式のものがあり、ユーザは自己の使用目的やホストコンピュータ、ネットワーク環境等に応じて、使い分けて使用しているのが一般的である。

【0003】ところで、上記したLIPSやPCLに代表される高速印字が可能な印刷装置においては、プリンタエンジンの解像度によって指定される記録用紙の用紙サイズに応じた描画結果を格納するフルページメモリを保有せずに、該フルページメモリよりも少ないバンドメモリ(例えば、高さ512×2面)を保有し、PDLデータをビットマップに変換してページイメージを作成するレンダリング処理とプリンタへのビデオ転送とを並列的に実時間処理で行うバンディング処理を行っており、高速印字と共にメモリ容量の節減化を図っている。

【0004】しかしながら、上記バンディング処理においては、所望の描画を行うオブジェクトが特定バンドに集中した場合、レンダリング処理に時間を要するため特定バンドのプリンタへのビデオ信号転送時間中にレンダリング処理が完了せず、したがってビデオ転送のオーバランが発生し、処理を続行すると一部のデータが印字されず、印字内容に欠落が生じるという欠点がある。

【0005】そこで、かかる欠点を解消するために、従来より前記バンディング処理においては、レンダリング処理に要するレンダリング時間がプリンタへのビデオ転送と比較して間に合わず時間デグレードが発生したと判断した場合は、印字解像度を低下させてフルペイントモードに移行するデグレードレンダリング処理を行ったり、或いは最初からフルペイントモードで印字するため印字解像度のフルページ分のメモリ領域をまず確保して印字データの解析後の中間情報を一時保存した後に描画している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の技術においては、以下の問題点があった。すなわち、

(1) 解像度を落してフルペイントモードに移行するデグレードレンダリングを行う場合は、間引き処理による印字品位の劣化を招来する

(2) フルペイントモードにおいては、最初にフルページ分のメモリ領域を確保しているため、前記中間情報を格納するメモリ領域が減少することとなり、結果として処理能力が低下する等の問題点があった。

【0007】本発明はこのような問題点に鑑みなされたものであつて、印字品位の低下や処理能力の低下を可能な限り回避して所望の印刷処理を行うことができる印刷制御装置と印刷装置の制御方法、並びに印刷システムを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために入、請求項1記載の印刷制御装置は、入力情報を解析する入力情報解析手段と、少なくとも前記入力情報解析手段の解析結果を複数のバンドに分割して格納する中間情報格納領域と前記入力情報に応じたビットマップデータを前記バンド毎に格納するバンドラスタメモリ領域とを有する記憶手段と、前記入力情報解析手段の解析結果を前記バンド毎にビットマップデータに変換するレンダリング手段と、該レンダリング手段と並列的に前記バンドラスタメモリ領域の記憶内容を印刷装置に送出するバンディング手段と、前記入力情報に基づいて前記バンド毎にレンダリング時間を予測する第1の予測手段と、少なくとも前記第1の予測手段の予測結果を含む所定条件に基づいて前記バンディング手段の実行が可能か否かをバンド毎に判断する第1の判断手段と、該第1の判断手段

30により前記バンディング手段の実行が不可能と判断されたときは印字解像度を低下させてレンダリングを実行するデグレードレンダリング手段とを備えた印刷制御装置において、前記第1の判断手段により特定バンドのレンダリング時間が所定時間以上と予測されて前記バンディング手段の実行が不可能と判断されたときは前記デグレードレンダリングを回避可能とするデグレードレンダリング回避手段を有し、該デグレードレンダリング回避手段が、前記特定バンドと該特定バンドに隣接する少なくとも1つ以上のバンドとを融合する融合手段と、該融合手段により融合された融合バンドに対してレンダリング時間を再予測する第2の予測手段と、該第2の予測手段の予測結果が前記所定時間以下のときは前記融合バンドに対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否かを判断する第2の判断手段と、該第2の判断手段により前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能と判断されたときは前記バンディング手段を実行する第1のバンディング実行手段とを備えていることを特徴としている。

【0009】また、請求項9記載の印刷装置の制御方法50は、入力情報を解析する解析ステップと、該解析結果を

複数のバンドに分割して中間情報格納領域に格納する格納ステップと、該中間情報格納領域に格納された入力情報をビットマップデータに変換するレンダリング処理と該レンダリングがなされてバンドラスタメモリ領域に格納されている記憶内容を印刷装置に転送する転送処理とを並列的に実行するバンディングステップと、前記入力情報に基づいて前記バンド毎にレンダリング時間を予測する予測ステップと、少なくともレンダリング時間の予測結果を含む所定条件に基づいて前記バンディングステップの実行が可能か否かをバンド毎に判断する判断ステップと、前記バンディングステップの実行が不可能と判断したときは印字解像度を低下させてレンダリングするデグレードレンダリングステップとを含む印刷装置の制御方法において、特定バンドのレンダリング時間が所定時間以上と予測されて前記バンディングステップの実行が不可能と判断したときは前記デグレードレンダリングを回避可能とするデグレードレンダリング回避ステップを含み、さらに、該デグレードレンダリング回避ステップが、前記特定バンドと該特定バンドに隣接する少なくとも1つ以上のバンドとを融合し、次いで該融合された融合バンドに対してレンダリング時間を再予測し、その予測結果が前記所定時間以下のときは前記融合バンドに対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否かを判断し、前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得を可能と判断したときは前記バンディングステップを実行することを特徴としている。

【0010】さらに、請求項17記載の印刷システムは、印字情報を所定データ形式に変換する情報処理装置と、前記印字情報が出力される印刷装置と、該印刷装置と前記情報処理装置との間に介装された印刷制御装置とを備え、該印刷制御装置が、入力情報を解析する入力情報解析手段と、少なくとも前記入力情報解析手段の解析結果を複数のバンドに分割して格納する中間情報格納領域と前記入力情報に応じたビットマップデータを前記バンド毎に格納するバンドラスタメモリ領域とを有する記憶手段と、前記入力情報解析手段の解析結果を前記バンド毎にビットマップデータに変換するレンダリング手段と、該レンダリング手段と並列的に前記バンドラスタメモリ領域の記憶内容を印刷装置に送出するバンディング手段と、前記入力情報に基づいて前記バンド毎にレンダリング時間を予測する第1の予測手段と、少なくとも前記第1の予測手段の予測結果を含む所定条件に基づいて前記バンディング手段の実行が可能か否かをバンド毎に判断する第1の判断手段と、該第1の判断手段により前記バンディング手段の実行が不可能と判断されたときは印字解像度を低下させてレンダリングを実行するデグレードレンダリング手段とを備えた印刷システムにおいて、さらに、前記印刷制御装置が、前記第1の判断手段により特定バンドのレンダリング時間が所定時間以上と予測されて前記バンディング手段の実行が不可能と判断

されたときは前記デグレードレンダリングを回避可能とするデグレードレンダリング回避手段を有し、かつ、該デグレードレンダリング回避手段が、前記特定バンドと該特定バンドに隣接する少なくとも1つ以上のバンドとを融合する融合手段と、該融合手段により融合された融合バンドに対してレンダリング時間を再予測する第2の予測手段と、該第2の予測手段の予測結果が前記所定時間以下のときは前記融合バンドに対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否かを判断する第2の判断手段と、該第2の判断手段により前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能と判断されたときは前記バンディング手段を実行する第1のバンディング実行手段とを備えていることを特徴としている。

【0011】さらに、請求項25記載の記憶媒体は、入力情報を解析する入力情報解析プログラムと、少なくとも前記入力情報解析プログラムの解析結果を複数のバンドに分割して格納する中間情報格納領域と前記入力情報に応じたビットマップデータを前記バンド毎に格納するバンドラスタメモリ領域とを記憶手段に確保し、前記入力情報解析プログラムの解析結果および前記ビットマップデータを前記確保された各領域に対応付けて格納する記憶領域管理プログラムと、前記入力情報解析手段の解析結果を前記バンド毎にビットマップデータに変換するレンダリングプログラムと、該レンダリングプログラムと並列的に前記バンドラスタメモリ領域の記憶内容を印刷装置に送出するバンディングプログラムと、前記入力情報に基づいて前記バンド毎にレンダリング時間を予測する第1の予測プログラムと、少なくとも前記第1の予測プログラムの予測結果を含む所定条件に基づいて前記バンディングプログラムの実行が可能か否かをバンド毎に判断する第1の判断プログラムと、該第1の判断プログラムにより前記バンディングプログラムの実行が不可能と判断されたときは印字解像度を低下させてレンダリングを実行するデグレードレンダリングプログラムとを記憶した記憶媒体において、前記第1の判断プログラムにより特定バンドのレンダリング時間が所定時間以上と予測されて前記バンディングプログラムの実行が不可能と判断されたときは前記デグレードレンダリングを回避可能とするデグレードレンダリング回避プログラムと、該デグレードレンダリング回避プログラムが、前記特定バンドと該特定バンドに隣接する少なくとも1つ以上のバンドとを融合する融合プログラムと、該融合プログラムにより融合された融合バンドに対してレンダリング時間を再予測する第2の予測プログラムと、該第2の予測プログラムの予測結果が前記所定時間以下のときは前記融合バンドに対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否かを判断する第2の判断プログラムと、該第2の判断プログラムにより前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能と判断されたときは前記バンディングプログラムを実行する第1のバンディング実行プログ

ラムとを備えていることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0013】図1は本発明に係る印刷システムに搭載される印刷装置の一実施の形態としてのレーザビームプリンタ(LBP)の内部構造図である。

【0014】該レーザビームプリンタ1は、装置本体2の上面に設けられた操作パネル3と、所定の印刷動作を行う印刷本体部4と、入力される文字データや制御データ等を解析して前記印刷本体部4の印刷動作を制御するプリンタコントローラ5とから構成されている。

【0015】印刷本体部4は、所定の記録紙(カット紙)が収納されると共に給紙ローラ6を備えた給紙カセット7と、適数個の搬送ローラ8…を介して記録紙が供給される静電ドラム9と、該静電ドラム9にレーザ光を照射する光学系10と、所定色のトナーが収納されて前記静電ドラム9の周囲に配設された現像器11と、該現像器11により現像されたトナー像を定着する定着器12と、記録紙に印刷された文書データ等を排紙ローラ13を介して外部に排出する排紙部14とからなる。

【0016】また、前記光学系10は、所定波長のレーザ光を射出する半導体レーザ15と、該半導体レーザ15を駆動するレーザドライバ17と、回転多面鏡18と、該回転多面鏡18を介して入光するレーザ光を反射させて静電ドラム9上に該レーザ光を供給する反射鏡19とを備えている。

【0017】このように構成されたレーザビームプリンタ1においては、プリンタコントローラ5からのビデオ信号がレーザドライバ17に入力され、前記ビデオ信号に応じて半導体レーザ15から射出されるレーザ光のオン・オフ切替を行なう。レーザ光は回転多面鏡18で左右方向に振られて静電ドラム9上を走査し、静電ドラム9上には文字パターン等の静電潜像が形成され、さらに、該静電潜像は現像器11を介して現像される。そして、静電ドラム9上に付着されたトナー像は給紙カセット7から給紙された記録紙に転写され、次いで、定着器12によりトナー像が記録紙に定着され、該記録紙は排紙ローラ13を介して排紙部14に排出される。

【0018】図2は本発明に係る印刷制御装置の一実施の形態を示すブロック構成図であって、印刷制御装置20は、ワークステーション等のホストコンピュータ21と上述のレーザビームプリンタ1との間に介装され、ホストコンピュータ21からの印字情報が該印刷制御装置20を介してレーザビームプリンタ1のプリンタコントローラ5に送信される。

【0019】すなわち、ホストコンピュータ21は、アプリケーションとして各種印字情報(例えば文字、イメージ、ベクトル図形)を作成し、データをPDL形式(以下、PDLデータという)に変換して印刷制御装置

20に送出する。尚、ホストコンピュータ21と印刷制御装置20との間の接続形態、すなわち通信形態はシリアル、ネットワーク、バス接続等いずれでも可能であり、効率の点からは高速通信路であることが望ましい。

【0020】しかし、印刷制御装置20において、23はフォントROMであって、文字のビットパターン又はアウトラインなどの文字グリフ情報、及び文字ベースラインや文字メトリック情報を格納し、文字の印字に際して利用される。24はパネルIOPであって、装置本体2に装着された前記操作パネル3のスイッチ入力の検知や液晶表示部(LCD)への表示を司る。25は拡張I/Fであって、レーザビームプリンタ1の拡張モジュール(フォントROM、プログラムROM、RAM、ハードディスク)とのインターフェース動作を司る。

【0021】26はCPUによって実行される後述する図4、図10、図11、図15、図16、図18のフローチャートに示す制御プログラムが格納されたプログラムROMであり、このROMには、図19のメモリマップに示すように、入力情報を解析する入力情報解析プログラム71と、少なくとも入力情報解析プログラム71の解析結果を複数のバンドに分割して格納するフレーム情報格納領域28と入力情報に応じたビットマップデータをバンド毎に格納するバンドラスタメモリ領域29を確保し、入力情報解析プログラム71の解析結果およびビットマップデータを確保された各領域28、29に対応付けて格納するメモリマネージャ38を構成する記憶領域管理プログラム72と、入力情報解析手段の解析結果をバンド毎にビットマップデータに変換するレンダリング処理部30を構成するレンダリングプログラム73と、該レンダリングプログラム73と並列的にバンドラスタメモリ領域29の記憶内容をLBP1に送出するバンディングプログラム74と、入力情報に基づいてバンド毎にレンダリング時間 を予測する第1の予測プログラム75と、少なくとも第1の予測プログラム75の予測結果を含む所定条件に基づいてバンディングプログラム74の実行が可能か否かをバンド毎に判断する第1の判断プログラム76と、第1の判断プログラム76によりバンディングプログラム74の実行が不可能と判断されたときは印字解像度を低下させてレンダリングを実行するデグレードレンダリングプログラム77とが格納されている。

【0022】また、プログラムROM26には、第1の判断プログラム76により特定バンドのレンダリング時間が所定時間以上と予測されてバンディングプログラム74の実行が不可能と判断されたときはデグレードレンダリングを回避可能とするデグレードレンダリング回避プログラム78が格納されている。

【0023】デグレードレンダリング回避プログラム78は、特定バンドと該特定バンドに隣接する少なくとも501つ以上のバンドとを融合する融合プログラム79と、

融合プログラム79により融合された融合バンドに対してレンダリング時間を再予測する第2の予測プログラム80と、第2の予測プログラム80の予測結果が所定時間以下のときは融合バンドに対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否かを判断する第2の判断プログラム81と、第2の判断プログラム81により新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能と判断されたときはバンディングプログラムを実行する第1のバンディング実行プログラム82とを含む。

【0024】さらに、プログラムROM26には、第2の予測プログラム80の予測結果が所定時間以上のときはデグレードレンダリングプログラム77を実行する第1のデグレードレンダリング実行プログラム83と、第2の判断プログラム81により新規バンドラスタメモリ領域の獲得が不可能と判断されたときは既にレンダリングプログラム73によるレンダリング処理がなされて不要となったフレーム情報格納領域28を解放する解放プログラム84と、解放プログラム84により中フレーム情報格納領域28の解放がなされた後に融合バンドに対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否かを判断する第3の判断プログラム85と、第3の判断プログラム85により新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能と判断されたときはバンディングプログラム74を実行する第2のバンディング実行プログラム86と、第3の判断プログラム85により新規バンドラスタメモリ領域の獲得が不可能と判断されたときはデグレードレンダリングプログラム77を実行する第2のデグレードレンダリング実行プログラム87とが格納されている。

【0025】また、本発明は複数の機器から構成されるシステムに適用してもよいし、1つの機器からなる装置に適用してもよい。また、本発明はシステムあるいは装置の記憶媒体にプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることはいうまでもない。この場合、本発明を達成するためのソフトウェアによって表されるプログラムを格納した記憶媒体をシステムあるいは装置が読み出すことによってそのシステムあるいは装置が本発明の効果を享受することが可能となる。

【0026】この記憶媒体から読み出されたプログラム自体が前述した実施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。プログラムを供給する記憶媒体としては、例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、などを挙げることができる。

【0027】メモリマネージャ38は、バンドラスタメモリ領域29をLBP1からの入力情報又はホストコンピュータ21からの入力情報の少なくとも一方の入力情報に基づき印刷ジョブ単位で可変する処理、バンドラスタメモリ領域29をバンド高さを指定して変更する処

理、バンドラスタメモリ領域29をフレーム情報格納領域28、印字解像度、及び両面印刷の有無のうちの少なくとも1つ以上又はこれらの組み合わせによって可変する処理、フレーム情報格納領域に所定容量以上の空領域が存在するときは該空領域をバンドラスタメモリ領域29としてバンドラスタメモリ領域29を拡張する処理を含む。

【0028】27は管理用RAMであって、入力バッファ領域22や前記制御プログラムの動作時に中間情報を格納するフレーム情報領域28、更にはPDLデータによって指定されるバンドイメージを格納するバンド・ラスタメモリ領域29等各種メモリ領域を有している。尚、入力バッファ領域22はホストコンピュータ21から印刷制御装置20に送られてきたPDLデータを格納する。また、フレーム情報領域28は入力されたPDLデータの解析結果をページオブジェクト情報（フレーム情報）に変換し該フレーム情報を中間情報として格納する。さらに、バンド・ラスタメモリ領域29は、操作パネル3を操作したり或いはホストコンピュータ21上のユーティリティ・プログラムを介して可変長とされ、後述するバンディング処理を行なうためには最低2バンドのメモリ（例えば、ページ幅×バンド高さ256又は512×2）分のメモリが必要とされ、また、バンディング処理を行わない場合は、プリンタに同期してイメージを転送する必要があるためフルビットマップのメモリ領域の確保が必要とされている。

【0029】30はレンダリング処理部であって、レーザビームプリンタ1へのビデオ転送と同期してASIC（特定用途向けIC）で並列的にレンダリング処理（フレーム情報格納部28に格納されたフレーム情報28を後述するバンド・ラスタメモリに格納するためにビットマップデータに変換する処理）を実行することにより、少ないメモリ容量でのバンディング処理を実現する。

【0030】31はプリンタインターフェース（I/F）であって、バンド・ラスタメモリ領域29に格納されているメモリ情報をビデオ情報としてレーザビームプリンタ1の水平・垂直同期信号に同期して該レーザビームプリンタ1に転送し、さらに該ビデオ情報の転送速度よりも低速でもってレーザビームプリンタ1への制御コマンド送信や該レーザビームプリンタ1からのステータス受信を行う。尚、本プリンタI/F部31は専用のソフトウェアを利用したりハードウェアで構成することが可能であるが、効率的には専用のソフトウェアを利用するのが好ましい。

【0031】尚、本実施の形態では印刷装置としてレーザビームプリンタ1を使用した場合について述べているが、バルブジェットプリンタを使用する場合はヘッド制御及び複数ラインのヘッドサイズに合わせたビデオ情報の転送を行なう。

【0032】33はRISC（Reduced Instruction Se

t Computer : 縮小命令セット・コンピュータ) 等の高速演算可能な C P U であって、上記各構成要素に接続されている。該 C P U 3 3 は、入力バッファ領域 2 2 への P D L データの格納処理を行うコミュニケーションタスク 3 4 と、P D L データを解析してページ解析情報を生成するページ情報生成タスク 3 5 と、レンダリング処理部 3 0 の動作を制御すると共に上記 A S I C でレンダリング処理が実行できない複雑な命令が生じたときにソフトレンダリングを実行するレンダリングタスク 3 6 と、レーザビームプリンタ 1 への制御コマンド送信やレーザビームプリンタ 1 からのステータス受信を行うエンジンタスク 3 7 と、管理用 R A M 2 7 を管理するメモリマネージャ 3 8 を有し、本制御装置全体の動作制御を司る。そして、各タスクは複数のタスクが同時に実行可能なマルチタスクのオペレーション・システム (O S) の下で動作し、各タスクの実行時の優先順位は、エンジンタスク 3 7 → レンダリングタスク 3 6 → コミュニケーションタスク 3 4 → ページ情報生成タスク 3 5 というように実時間処理が要求される順番に設定されている。

【0033】このように構成された印刷制御装置 2 0 においては、ホストコンピュータ 2 1 から送られてきた P D L データは、コミュニケーションタスク 3 4 により入力バッファ領域 2 2 に格納され、ページ情報生成タスク 3 5 により P D L データがスキャンされ、その解析結果が管理用 R A M 2 7 のフレーム情報格納領域 2 8 に格納される。そして、フレーム情報格納領域 2 8 に格納されたフレーム情報に対してレンダリング処理部 3 0 では A S I C によるハードレンダリング或いはレンダリングタスク 3 6 によるソフトレンダリングが施され、ビットマップデータに変換されたレンダリング済みのデータがバンド毎にバンド・ラスタメモリ領域 2 9 に格納される。次いで、バンド・ラスタメモリ領域 2 9 に格納されたビットマップデータ (メモリ情報) はプリンタ 1 / F 3 1 を介しレーザビームプリンタ 1 の水平・垂直同期信号に同期してレーザビームプリンタ 1 にビデオ情報として転送され、さらにエンジンタスク 3 7 によりレーザビームプリンタ 1 への制御コマンド送信や該レーザビームプリンタ 1 からのステータス受信が行なわれる。

【0034】しかして、管理用メモリ R A M 2 7 は、具体的には図 3 に示すように、各ジョブ毎にダイナミックに変更される可能性の有るリソース情報が格納されたメモリ・コンフィギュレーション・テーブル 4 1 と、電源オン時に各タスクに必要なメモリ容量を獲得すると共にメモリ構成やエミュレートする P D L トランスレータの差異に依存することなく電源がオフされるまで前記メモリ容量を保持するスタティックメモリ領域 4 2 と、各ジョブ毎にメモリ領域が変化するダイナミックメモリ領域 4 3 と、フォントのダウンロード、フォームオーバレイ、及びマクロ命令の格納領域として使用されるファイルシステム領域 4 4 を有している。

【0035】次に、図 4 に示すフローチャートにしたがってメモリマネージャ 3 8 のメモリ管理方法を説明する。

【0036】ステップ S 1 では、プリンタの初期化処理として各種メモリやハードウェアの故障診断を実行し、もしエラーがあればその旨警告し処理を停止する。

【0037】次にステップ S 2 では、各タスクのスタティックメモリを獲得し、メモリの初期化処理を行う。すなわち、各タスクが要求するスタティックメモリの容量を指定して、メモリマネージャ 3 8 からスタティックメモリを獲得する。具体的には、各タスクの初期化関数が所定順序に従ってスタティックメモリの獲得をメモリマネージャ 3 8 に要求すると、上記図 3 に示すように、メモリマネージャ 3 8 が前記所定順序に従って各タスクのスタティックメモリを順次割り当て前記要求に応える。本実施の形態では、コミュニケーションタスク 3 4 、ベクトルフォントに対してスケーリングを行うフォントスケール 4 5 、ページ情報生成タスク 3 5 、レンダリングタスク 3 6 、及びエンジンタスク 3 7 の順序でもって必要なスタティックメモリが順次獲得される。そして、各タスクの初期化が終了するとメモリマネージャ 3 8 はスタティックメモリ領域 4 2 の先頭アドレス a と末尾アドレス b とを記憶しておく。

【0038】尚、初期化段階では、前記メモリ・コンフィギュレーション・テーブル 4 1 は、デフォルト状態とされており、メモリマネージャ 3 8 は該メモリ・コンフィギュレーション・テーブル 4 1 を参照して、メモリ管理を行なう。

【0039】次に、ステップ S 3 では、操作パネル 3 に対する入力操作がなされて該操作パネル 3 からの状態変更 (ボタンの押下、解放、数値入力等) 要求が発生しているか否かを判断する。そして、状態変更の要求があるときはその要求内容を解析し、メモリ・コンフィギュレーション・テーブル 4 1 にその要求内容を書き加えた後 (ステップ S 4) 、ステップ S 7 に進む。

【0040】一方、操作パネル 3 からの状態変更の要求がないときは、ステップ S 5 に進み、ホストコンピュータ 2 1 上におけるユーティリティ・プログラム等からのメモリ (リソース) 変更要求コマンドが入力されたか否かを判断する。そして、その答が否定 (N o) のときはステップ S 3 に戻って上述の処理を繰り返す一方、その答が肯定 (Y e s) のときは該当するコマンド、すなわちバンド・ラスタメモリのメモリ容量、バンドメモリの高さ変更、印字解像度の変更や両面印刷の有無、フルペイント/バンディングの切換等の入力コマンドに応じて必要なバンド・ラスタメモリのメモリ容量を計算し (ステップ S 6) 、ステップ S 7 に進む。

【0041】次いで、ステップ S 7 では、ジョブ開始コマンドが入力されたか否かを判断し、ジブ開始コマンドが入力されていないときはステップ S 3 に戻って上述の

処理を繰り返す一方、ジョブ開始コマンドが入力されたときはステップS 8に進む。この段階で新規ジョブに対する最適なバンド高さが決定されることとなる。

【0042】次に、ステップS 8では、ダイナミックメモリを獲得する。ダイナミックメモリもスタティックメモリと同様、メモリ・コンフィギュレーション・テーブル4 1を参照し必要な容量を各タスク毎にメモリマネージャ3 8に要求する。メモリマネージャ3 8はダイナミックメモリの要求された順序にしたがってスタティックメモリ領域4 2の末尾アドレスから順次所定メモリ容量のダイナミックメモリ領域3 6を獲得してゆく。本実施の形態では、レンダリングタスク3 6が、ポリペンテーブル領域、CLIPオブジェクトプール領域、フレーム情報格納領域2 8、バンド・ラスタメモリ領域2 9及びディザパターン領域をメモリマネージャ3 8から獲得し、コミュニケーションタスク3 4が入力バッファ2 2のメモリ領域をメモリマネージャ3 8から獲得し、ページ情報生成タスク3 5がキャッシュテーブル領域をメモリマネージャ3 8から獲得する。

【0043】尚、バンド・ラスタメモリ領域2 9のメモリ容量はシステムメモリ、印字解像度、両面印字の有無等を考慮し、電源オン時点で最適と思われる容量、例えば、フレーム情報格納領域2 8の数分の1のメモリ容量に予め設定され、バンド高さも予めメモリ・コンフィギュレーション・テーブル4 1に格納されている。

【0044】例えば、管理用RAM2 7の全メモリ容量が4Mバイト場合、フレーム情報領域2 8のメモリ領域を2Mバイトとし、600DPIの印字解像度で、A4縦用紙(=210mm)を高さ512mmでパンディングするときは、バンド・ラスタメモリ領域2 9のメモリ容量としては

$$(512 \times 210 \times 600 / 25.4) \times 2 / 8 = 52 \\ 4 \text{Kバイト}$$

程度必要となる。

【0045】次いで、ステップS 9では管理用RAM2 7の残余の部分をファイルシステム領域4 4として確保する。このファイルシステム領域4 4は、前述したように、フォントのダウンロード、フォームオーバレイ、及びマクロ命令の格納領域として用いられ、上述の条件下では500Kバイト程度が割り当てられる。尚、ファイルシステム領域4 4はジョブが終了しても解放せずに残しておいて印刷ジョブ間で共有するため、メモリマネージャ3 8は管理用RAM2 7の末尾アドレスからファイルシステム領域4 4のメモリ領域を獲得し、ダイナミックメモリ解放後のガーベージコレクションを効率的に行なう。

【0046】ファイルシステム領域4 4の獲得が終了すると、ステップS 10に進み、後述する手法で入力されたPDLデータの解析を行なうと共にレンダリング処理を実行し、続くステップS 11ではPDL解析の解析結

果に基づく印字情報をレーザビームプリンタ1に転送して印字を行なう。

【0047】次いで、ステップS 12ではジョブが終了したか否かを判断し、終了していないときはステップS 10に戻る一方、終了しているときはファイルシステム領域4 4のガーベージコレクションを行って不要なデータを除去し、フリー領域を形成する(ステップS 13)。尚、該フリー領域は、ファイルシステム領域4 4内に獲得されたオブジェクトをメモリ空間の末尾アドレスから連続した空間に割り当てて形成する。ここで、ファイルシステムオブジェクトは、ディスクで一般的なFATテーブル(File Access Table)の形態をとっているため、ファイルシステム領域4 4のメモリをIDを通じて利用しているユーザには、ガーベージコレクションによる実アドレスの変更の影響はない。

【0048】次に、ステップS 14ではダイナミックメモリの獲得順序と逆順序でタスク単位でのダイナミックメモリの解放処理を実行する。すなわち、ダイナミックメモリを獲得したタスク順序であるレンダリングタスク3 6、コミュニケーションタスク3 4、ページ情報生成タスク3 5、エンジンタスク3 7、ページ情報生成タスク3 5、コミュニケーションタスク3 4、レンダリングタスク3 6の順番で斯かるタスクに関係するダイナミックメモリの解放をメモリマネージャ3 8に要求し、最終的にすべてのダイナミックメモリを解放してステップS 3に戻る。これにより、メモリマネージャ3 8は、現在のダイナミックメモリ領域4 3の末尾アドレスを記憶しておくだけでダイナミックメモリの解放を行うことができる。

【0049】図5(a)～(d)はファイルシステム領域4 4に形成されるフリー領域の変化する様子を示した管理用RAM2 7のメモリマップである。

【0050】図5(a)はステップS 12でジョブが終了したと判断されたときの状態を示すメモリマップであって、管理用RAM2 7において、スタティックメモリ領域4 2とダイナミックメモリ領域4 3以外の残余のメモリ領域がファイルシステム領域4 4として割り当てられるが、かかるファイルシステム領域4 4に格納される各コマンド領域はファイルシステム領域4 4の末尾アドレスから順次獲得され、ダイナミックメモリ領域4 3のメモリアドレスに近い領域ではフリー領域が形成されている。

【0051】そして、ステップS 13でファイルシステム領域4 4のガーベージコレクションが行われ、不要なデータが除去された結果、図5(b)に示すように、ファイルシステム領域4 4内のフリー領域が増加する。さらに、ステップS 14で全てのダイナミックメモリが解放されると図5(c)に示すように、ダイナミックメモリが解放された領域はファイルシステム領域4 4のフリー領域となる。

【0052】次いで、再び印刷ジョブを開始した際に、このフリー領域の先頭アドレスからダイナミックメモリが獲得され、図5(d)に示すように、ファイルシステム領域44は減少し、ダイナミックメモリ領域43が形成される。

【0053】これにより、異なるPDLのジョブに応じた最適メモリ構成を確保することができる。

【0054】しかし、【発明が解決しようとする課題】の項でも述べたように、印字品位の劣化を防止するためには、時間デグレードが発生してパンディング処理ができない場合であってもデグレードレンダリング処理を回避するのが望ましく、本実施の形態では、後述するデグレードレンダリング回避手段により可能な限り、デグレードレンダリングを回避せんとしているが、さらに操作パネル3の操作等を介して上述の如くバンド・ラスタメモリ容量29のメモリ容量を可変とすることによっても時間デグレードの頻度を調整することが可能である。

【0055】以下、バンド・ラスタメモリ領域29のメモリ容量とフレーム情報格納領域28のメモリ容量等他のメモリ容量との関係を説明する。

【0056】管理用RAM27のメモリ容量(全メモリ容量)をTM、バンド・ラスタメモリ領域29のメモリ容量をBM、ダイナミックにジョブ毎に獲得するフレーム情報格納領域28のメモリ容量をPM、スタティックメモリ領域42のメモリ容量をSM(固定)、ファイルシステム領域44のメモリ容量をFM、ディザバターンや入力バッファ等その他のメモリ容量を省略すると、片面印字におけるメモリ構成は、式(1)で表される。

【0057】 $TM = BM + PM + SM + FM \dots (1)$
管理用RAM27のメモリ容量TMは一定であるため、式(1)から明らかなように、バンド・ラスタメモリ領域29のメモリ容量BMを大きく設定したときはフレーム情報格納領域28のメモリ容量PM又はファイルシステム領域44のメモリ容量FMを小さくする必要がある。したがって、この場合は時間デグレードの可能性は減少するが、大量のイメージ入力によりフレーム情報格納領域28に格納される中間情報が溢れるため、メモリデグレードの可能性が増加する。つまり、バンド・ラスタメモリ領域29のメモリ容量BMを大きく設定することは、文字等が特定バンドに集中している場合における時間デグレードの減少に有効であることとなる。

【0058】一方、バンド・ラスタメモリ領域29のメモリ容量BMを小さく設定したときはフレーム情報格納領域28のメモリ容量PMを大きく設定することが可能となり、メモリデグレードの頻度は減少するが、時間デグレードの頻度が増加する。つまり、バンド・ラスタメモリ領域29のメモリ容量BMを小さく設定することは、ビットマップ等のデータに対して有効であることとなる。

【0059】次に、印字解像度REZを例えれば、600DPIから300DPIにする場合のデフォルト構成を考える。

【0060】REZ(600) : band height(600)、band width(600)

REZ(300) : band height(300)、band width(300)

の時、デフォルトとして

band width(300) = band width(600) / 2

band height(300) = 2 × band height(600)
としたときは、バンド・ラスタメモリ領域29のメモリ容量は論理的には同一であっても、記録用紙上においては面積的に300DPI時は600DPI時の4倍の面積を獲得することができ、時間デグレードの発生頻度を減少させることができる。したがって、この場合はバンド・ラスタメモリ領域29のメモリ容量を減らして時間デグレードの可能性を増加させることもなく、メモリデグレードの発生頻度を減少させることができる。

【0061】尚、両面印刷においては、片面印刷時よりも処理能力向上のため及びジャムリカバリのためにフレーム情報格納領域28が大容量を必要とするため、フレーム情報格納領域28のメモリ容量PMの増加に伴ってバンド・ラスタメモリ領域29のメモリ容量BMはデフォルトで減少させる必要がある(数(1)参照)。

【0062】本実施の形態では、デフォルトとして管理用RAM27のメモリ容量TMに応じたバンド・ラスタメモリ領域29のメモリ容量BMを起動時にメモリ・コンフィグレーション・テーブル41にデータベースとして書き込んでおき、ユーザが後にジョブ毎に前記メモリ容量BMを変更できるようにしている。

【0063】次に、レンダリング処理部30で実行されるレンダリング処理の概略を説明する。

【0064】図6はレンダリング処理部30で実行されるレンダリング処理の概略を模式的に示した図であって、レンダリング処理の要素としては、各種描画データの幾何的な情報、すなわちどの部分が描画対象かを示す「0」、「1」の信号を1bitで表現可能とされたマスク情報45と、該マスク情報45に対してどのようなパターンで周期的に塗るかを示すバックグラウンド情報46と、ソース(S)と既にレンダリングされてバンド・ラスタメモリ領域29に格納されているデスティネーション(D)間における論理描画方式47(S ET (D=S)、OR (D=D+(S and BG))、XOR (D=D xor (S and BG))、AND (D=(D and (S and BG)))の三要素があり、図中、48が対応するレンダリング結果となる。

【0065】また、上記バックグラウンド情報46の種類として、イメージとして繰り返しを行なわずにマスクに張りつくバックグラウンド・パターンと、パターンを縦方向及び横方向に繰り返してマスク情報45に張り付け

るタイルパターンとが指定可能である。本実施の形態ではモノクロ印刷用のレーザビームプリンタ1を使用しているため、イメージ、タイル等の各情報は白黒情報として指定されるが、パルプジェットプリンタやカラーレーザビームプリンタ等のカラープリンタへの拡張も容易である。

【0066】さらに、本実施の形態においては、マスク情報45は、ランレンジス（X方向の一つのスキャンライン毎の黒部分のラン情報）、トラペゾイド（エッジが交差しない凸多角形）、ビットマップイメージ、ビットマップフォント等で高速なレンダリング処理部に適した構造とされている。例えば、マスク情報45が図7

(a)に示すように五角形の場合は、図7(b)に示すようにエッジが交差しない5個の三角形に分割される。また、図8に示すようなラインの頂点部の接続処理は、DDAアルゴリズムを適用し、管理用RAM27内の作業領域にラインの接続情報(round, miter, triangle)を考慮して展開した後、YSキャンライン毎にmin x、max xをペア情報として最終的な外部形状をランレンジス方式で保持し、後述する高速レンダリングに備える。

【0067】また、最終的に生成される各マスクオブジェクトは、フルページメモリよりも少ないメモリ容量でのレンダリング、すなわちパンディング処理を行なうためページメモリをジョブ開始時点で獲得した複数のバンド（バンド1、バンド2、……バンド5）に分割し、各マスクオブジェクトをバンド毎に分類し、後述するネクストポインタを利用して各バンド内で図9に示すようなリンクリストを作成する。

【0068】尚、このバンド高さは、ダイナミックメモリ獲得時（ステップS8）に求められたジョブ毎に定められた値に従う。また、複数バンドに跨るマスク情報（例えば、図7(b)に示す5角形）に関しては、各バンドで5角形情報を共有化する。

【0069】図10及び図11はステップS10（図4）で実行されるPDL解析及びレンダリング処理ルーチンのフローチャートであって、ステップS21～ステップS29がPDL解析（ページ情報生成タスク35）に相当し、ステップS30～ステップS38がレンダリング処理（レンダリング・タスク36）に相当する。この両者のタスクは、特にレンダリング・タスク36において実時間処理の要求されることが多いため、リアルタイムOS上で別タスクとして実装され、かつレンダリング・タスク36はページ情報生成タスク35よりも動作プライオリティを高く設定し、動作する。

【0070】図10において、まずステップS21ではコミュニケーションタスク34が割り込み処理等により、ホストコンピュータ21から伝送されたPDLデータを入力バッファ22にとり込む。

【0071】次に、ステップS22では、ページ情報生成タスク35が前記PDLデータをPDL言語の仕様に

応じて解析する。尚、複数のPDLデータのエミュレーションを実行するためには、所定のキーワードを利用してPDLデータの先頭数百バイトを判別することにより、自動判別する必要である。

【0072】次いで、ステップS23ではPDLデータのコマンドを解析した結果が描画コマンド、例えば文字、ベクトル、イメージ描画か否かを判断する。そして、PDLデータが描画コマンドのときはステップS24に進み、描画コマンドをレンダリング処理部30がサポートするページオブジェクト形式に変換し、中間情報としてフレーム情報格納領域28に格納する。

【0073】該中間情報は可変長サイズからなり、リンクバッファ的に利用しフレーム情報格納領域28の末尾アドレスに到達すると、次はフレーム情報格納領域28の先頭から格納することにより、有限のメモリを使い回す。

【0074】図12はフレーム情報格納領域28に格納される上記中間情報の解析結果のデータ形式を示す図であつて、該中間情報は、ハードレンダリングが可能か否かを示すステータスフラグ49を有し、該ステータスフラグ49が「1」のときはバンド・ラスタメモリ領域29へのASICによる描画処理を行い、ステータスフラグ49が「0」のときはレンダリングタスク36によりソフトレンダリングを実行する。

【0075】また、各中間情報は、マスクポインタ50が指示するアドレスにマスク情報45を格納し、バックグラウンド(BG)ポインタ51が指示するアドレスにBG情報46を格納し、論理描画モード領域48に論理描画情報47を格納する。この各マスクオブジェクト、BGオブジェクトはメモリマネージャ38に必要サイズを要求し、フレーム情報格納領域28内に獲得する。

【0076】ネクストポインタ53は、次の描画オブジェクトがあるか否かを示すポインタであつて、該ネクストポインタ53が「0」のときは中間情報の終了を示し、「0」以外のときは次の情報のアドレスを示す。

【0077】かかる中間情報は基本的にはマスク情報45が入力される毎に作成され、ページ情報生成タスク35によるデータ解析により論理描画情報47やBG情報46は最新の状態を保持し、マスク情報45と結合することにより、マスク情報45の塗り方や論理描画の手法を指定する。

【0078】図10に戻り、ステップS25では、各バンドm(m=1, 2, …, m)に分割したマスク情報45に対し、レンダリング時に必要となるデコード時間pred decode(m)を各バンドmにおいてページオブジェクト(中間情報)を作成する毎に加算するとともに、マスクの計算に必要なフォアグラウンド時間pred forgrd(m)を算出し、該フォアグラウンド時間pred forgrd(m)に基づいてレンダリング時間pred render(m)を予測する。レンダリング時間pred render(m)は、具

体的には数式(2)に基づいて予測される。

$$\text{pred render}(m) = \text{pred forgrd}(m) \times (\text{バックグラウンドの色深さ}) \times (\text{論理描画の種類による演算ファクタ}) \dots (2)$$

ここで、フォアグラウンド時間 $\text{pred forgrd}(m)$ は数式 * * (3)により算出される。

$$\begin{aligned} \text{pred forgrd}(m) &= \text{pred decode}(m) + (\text{ライン毎のデコード時間十マスクの} \\ &\quad X\text{方向のワード数}) \times (\text{高さ}) \dots (3) \end{aligned}$$

すなわち、レンダリング時間 $\text{pred render}(m)$ は夫々のバンド m 毎に保持される。

【0079】尚、デコード時間 $\text{pred decode}(m)$ は、作成されたオブジェクトのデータ量に略比例するが、例えば、図7(b)のバンド3における三角形であるtri1、tri4のデコード時間は、バンド2の開始点からのバンド3における多角形の開始点のオフセットを求める時間が余分に必要となる。

【0080】また、ステップS23でPDLデータが描画コマンドでないと判断されたときはステップS26に進み、PDLデータが各種属性(バックグラウンド、論理描画)設定コマンドか否かを判断する。そして、その答が否定(No)のときはステップS27で対応する処理を実行した後、ステップS22に戻り、上述の処理を繰り返す。すなわち、例えばデバッグ処理等の目的で現在の状態に対してダンプ処理を行ない、ステップS22に戻る。

【0081】一方、ステップS26の答が肯定(Yes)のときはステップS28に進み、対応するステートの格納処理を実行してステップS29に進む。

【0082】尚、この場合、例えば、「点指定塗りつぶし」が指定されたり、1ページのPDLデータでフレーム情報格納領域28のメモリ容量がオーバフローする場合は、実時間処理でバンディングを実行することができないため、フルペイントフラグが「1」に設定されて後述するレンダリング処理でフルペイントモードによるレンダリングが実行される。

【0083】次に、ステップS29では1ページ分のPDL解析が終了したか否かを判断し、その答が否定(No)のときはステップS22に戻って上述の処理を繰り返す。

【0084】次に、ステップS30以降のレンダリングタスク36について説明する。

【0085】レンダリングタスク36は、バンド・ラスタメモリ領域29へのラスタ描画を行なうタスクであつて、ステップS29の答が肯定(Yes)となると、まずバンディング処理の実行が可能か否かを判断する(ステップS30)。

【0086】ここで、バンディング処理の実行は以下の場合に不可能と判断される。

【0087】(1) 上述した「点指定塗りつぶし」の指令がページ中に存在するためフルペイントフラグが「1」に設定されている場合である。すなわち、この場合はページ分すべてについてレンダリング結果が必要と

なるため、バンディング処理は不可能と判断する。

【0088】(2) 中間情報(ページオブジェクト)を保持するフレーム情報格納領域28のメモリ容量が大量10のイメージ入力により溢れてメモリデグレードとなる場合である。

【0089】(3) ステップS25で算出されたバンドm毎のレンダリング時間 $\text{pred render}(m)$ について、いずれかのバンドが所定の閾値を超えたため時間デグレードとなった場合である。すなわち、バンディング処理はレーザビームプリンタ1へのビデオ信号転送とバンドへのレンダリングを並行処理する必要があるため、レーザビームプリンタ1に一度記録用紙を給紙して記録を開始すると、いずれかのバンドが前記所定の閾値を超えた20ときはバンディング処理が時間的に間に合わなくなるため、不可能と判断する。

【0090】そして、ステップS30では上記(1)～(3)に該当せず、したがってバンディング処理が可能と判断されたときはステップS31に進んでバンディング処理を実行する一方、上記(1)～(3)のいずれかに該当してバンディングが不可能と判断されたときはステップS32に進み、バンドmにおいて時間デグレードが発生したか否か、すなわち、上記(3)に該当するか否かを判断する、そして、上記(1)又は(2)に該当30する場合はステップS33に進んでデグレードレンダリングを実行する。

【0091】一方、ステップS32でバンドmにおいて時間デグレードが発生したと判断されたときは図11のステップS34以降に示すデグレードレンダリング回避手段を実行する。

【0092】すなわち、図11のステップS34では、40バンドmの隣接バンドとマージしてレンダリング時間を再計算する。すなわち、バンドmに対しバンド $(m+1)$ 、又はバンド $(m-1)$ のバンド情報を融合(マージ)し、新たな2倍の高さのバンドに対してレンダリング時間 $\text{pred render}(2m)$ を数式(2)に基づいて算出し、レンダリング時間 $\text{pred render}(2m)$ を予測する。そして、ステップS35では新たに予測されたレンダリング時間 $\text{pred render}(2m)$ に対して時間デグレードが発生したか否かを判断する。すなわち、新たに予測されたレンダリング時間 $\text{pred render}(2m)$ (前回のレンダリング時間 $\text{pred rende}(m)$ の2倍)が所定の閾値内に入っているか否かを判断し、時間デグレードを回避できるか否かを判断する。そして、該レンダリング時間 $\text{pred render}(2m)$ が所定の閾値内に入っていないときは再

び時間デグレードが発生したこととなり、デグレードレンダリングの回避を断念してステップS33(図10)に進み、デグレードレンダリングを実行する。

【0093】一方、前記レンダリング時間pred render(2m)が所定の閾値内に入っているときは前回までのバンド高さnの2倍分のバンド・ラスタメモリ領域29が、フレーム情報格納領域28内に確保することが可能か否かを判断し(ステップS36)、その答が肯定(Ye s)のときはステップS31に進んでバンディング処理を実行する。これによりステップS32で時間デグレードが生じたときであってもデグレードレンダリングを回避することが可能となる。

【0094】また、ステップS36の答が否定(No)のときはフレーム情報格納領域28内に複数ページのページオブジェクト(中間情報)が格納されていると判断し、この場合は大容量を要するバンド・ラスタメモリ領域29の確保に失敗する可能性があるため、メモリマネージャ38は以前に作成された全てのページを排紙する(ステップS37)。そして、かかる排紙の後、再び新たなバンド・ラスタメモリ領域29の獲得が可能か否かを判断する(ステップS38)。そして、その答が否定(No)のときはステップS33に進んでデグレードレンダリングを実行する一方、その答が肯定(Ye s)のときはステップS31に進んでバンディング処理を実行する。これによりステップS32で時間デグレードが生じたときであってもデグレードレンダリングを回避することが可能となる。

【0095】すなわち、上述したようにバンディング処理を行うためにバンド・ラスタメモリ領域29にはジョブ立ち上げ時点で最適バンド高さである高さnのバンドメモリが2個格納されている。そして、フレーム情報格納領域28内に高さ(n×2)分の空メモリ領域が存在している場合に時間デグレードが発生したときは、該時間デグレードが発生しているバンドmに隣接するバンド(m+1)又はバンド(m-1)を複合した新規バンドで再度時間デグレードの可能性を計算し、時間デグレードが発生しないときはバンド・ラスタメモリ領域29の高さ(n×2)と、フレーム情報格納領域28に新規獲得する高さ(n×2)のバンド・ラスタメモリ領域29を活用して、バンディング処理を実行している。すなわち、時間デグレードが生じたときであってもデグレードレンダリングを回避してバンディング処理をすることが可能となり、印字品位を低下させることなく高速でもつて印刷を行うことができる。

【0096】つまり、デグレードレンダリングは、バンディング処理に比し、後述するように間引き、オブジェクトのフレーム情報内での並べ替えやフルメモリ描画処理が必要であり、処理時間が多く必要となり、処理効率の低下を招くため、本実施の形態では可能な限りデグレードレンダリングを回避してバンディング処理を実行す

るようしている。

【0097】尚、メモリ増設を行なってフレーム情報格納領域28が大幅に増設されている場合は、例えばバンドmに隣接する複数バンド、例えば3個のバンド(例えば、バンド(m-1)、バンド(m-2)、バンド(m+1))と融合し、バンド高さ(n×4)で新たにレンダリングを実行するようにするのも好ましい。

【0098】また、フレーム情報格納領域28に十分な空領域が有る場合は、かかる空領域を使用して新規バンド・ラスタメモリを獲得するようにしてもよい。

【0099】次に、ステップS31で実行されるバンディング処理について、図13を参照しながら説明する。

【0100】すなわち、バンディング処理においては、まずレンダリングタスク36によって起動されるレンダリング処理部30がページ情報作成タスク35により管理用RAM27に作成されたフレーム情報28を読み込む。次いでマスク情報45に基づいてY座標におけるスキャンライン情報(x min, x max)を抽出し、最新のバックグラウンド情報46、論理描画情報47を参照し、演算された結果をディスティネーション情報として、バンド・ラスタメモリ領域29に書き込む。そして、同一バンドのすべてのマスク情報45を描画すべく、ネクストポインタ53を検索し、レンダリング処理を実行する。尚、レンダリング済に対してはフラグ「0」が設定され、レンダリング中に対してはフラグ「1」が設定される。

【0101】この図13では、フレーム情報格納領域28の各バンド(バンド0、バンド1、……バンドm)のデータは連続したメモリ空間に存在するようになっているが、実際は各中間情報が何れのアドレス空間にあってもよく、バンド内のオブジェクト情報はポインタによって連結されたリスト構造となっている。また、レンダリングを行なっているページ番号に対して、ページ解析しているページ番号は同一ではなく、一般的にページ解析された後のページに対してレンダリングが行われる。

【0102】図14はステップS32(図6)で時間デグレードが発生したため、レンダリング時間を再計算した後バンディング処理を行った場合(ステップS36、ステップS38の答が肯定(Ye s)の場合)を示している。

【0103】すなわち、図13の第(i+1)ページのバンド1に時間デグレードが発生した場合は、該第(i+1)ページのバンド0とバンド1とを融合してバンド高さを増やし、対応するメモリ容量のバンド・ラスタメモリ領域29をフレーム情報28の先頭部分に獲得する。ここではステップS37で第iページを排出した後、バンド・ラスタメモリ領域29を確保した場合を示している。

【0104】レンダリング処理部30は、上述のようにマスク情報45、バックグラウンド情報46、論理描画

情報47に従いバンドmのページオブジェクトに対しレンダリングを行なうと共に、並行処理としてレーザビームプリンタ1から送られてくる水平同期信号に同期しプリント1/F31を介してレンダリング済みのバンド(m-1)のメモリ情報をレーザビームプリンタ1にビデオ信号として送出する。

【0105】そしてこれら処理をすべてのバンドに対して実行することにより、レーザビームプリンタ1への印字が実行される。

【0106】本実施の形態では、2バンドのメモリ情報を有し、レンダリング中(バンドm)とレーザビームプリンタ1に転送中(バンド(m-1))のバンドを所定時間間隔で切替え、リアルタイムのレンダリング処理を実現している。これにより、バンド高さを局所的に大きくし、局所的なオブジェクトの集中に対しても、時間デグレードの面で発生頻度を低下させることができる。

【0107】次に、ステップS33で実行されるデグレードレンダリングについて説明する。

【0108】該デグレードレンダリングでは強制的に印刷の解像度を落としてフルペイントモードでのレンダリングを行なう。

【0109】まず、バンド・ラスタメモリ領域29及びフレーム情報格納領域28のメモリ中に記録用紙の用紙サイズに応じたフルペイントメモリを確保するため、現在あるフレーム情報を解像度を落してレンダリングし、そのオブジェクトを消去しながらフルメモリを確保する。例えば、通常600DPIでパンディング処理し *

new xl(j) = min(xl(j), xl(j+1)) / 2 … (4)

new xr(j) = min(xr(j), xr(j+1)) / 2 … (5)

イメージに関しては、ページオブジェクトのバックグラウンド情報としてのイメージ自体は変化せずに、x, y方向へのスケーリングファクタをそれぞれ1/2倍する。そして、その後レンダリング処理において、このスケールファクタによる縮小処理が実行される。

【0113】図15はデグレードデンダリングとしてのフルペイント・レンダリングのレンダリング手順を示すフローチャートである。

【0114】ステップS41において、ページ情報生成タスク35により解像度変換されたマスク情報45及びバックグラウンド情報46を入力し、ステップS42では入力されたオブジェクトが描画コマンドか否かを判断する。描画コマンドでないときはステップS45に進み、バックグラウンド情報46や論理描画情報47を、複数の最新情報としてグローバル変数に代入した後、ステップS46に進む。

【0115】一方、描画コマンドと判断された場合には、ステップS43に進み、マスク情報45、バックグラウンド情報46、論理描画情報47等オブジェクトの収集を行い、続くステップS44でレンダリングを実行する。

*で、フレーム情報格納領域28がオーバフローすると、300DPIに各オブジェクト解像度を落して、レンダリングする。この時バンド・ラスタメモリ領域29、及びフレーム情報格納領域28の全メモリ容量としては、最低300DPIで利用することができる最大用紙サイズのメモリ容量が確保する必要がある。

【0110】ところで、レンダリング処理部30は処理の簡素化及び高速化が要求されるため、レンダリング時にランレンジングや凸多角形情報の実時間的な解像度変換10は実行できない。そこで、デグレードデンダリング処理を実行する前に以下に示す処理をページ情報生成タスク35で実行する。

【0111】すなわち、デグレードデンダリングの前処理として、例えば600DPIから300DPIに解像度を落とす場合、2ライン分を1個のランレンジングとし、凸多角形は頂点座標値の再計算(1/2に縮小)を実行する。これをページバッファ中のすべてのマスク情報45に対して、ページ情報生成タスク35により実行する。ランレンジングは、例えば600DPIにおける2個のラインがj, j+1(ここでj, j+1はY座標値を示す。)のX座標の開始点・終了点をそれぞれx1(j), x1(j+1), x2(j), x2(j+1)とすると、新たに300DPIで間引かれた一つのスキャンの開始点・終了点のX座標は数式(4)、(5)のようになりY座標はj/2となる。

【0112】

30 【0116】そして、ステップS46では1ページ分のマスク情報45のレンダリング処理が終了したか否かを判断し、その答が否定(No)のときはステップS41に戻る一方、その答が肯定(Yes)のときはプリンタ1/F31を介してレーザビームプリンタ1の水平・垂直同期信号に同期させてレンダリング済みのメモリ情報をレーザビームプリンタ1に送出し(ステップS47)、処理を終了する。

【0117】尚、本発明は上記実施の形態に限定されるものではない。上記実施の形態では操作パネル3からのメモリ変更と、コマンド入力によるバンド・ラスタメモリ領域29におけるメモリ容量変更の要求は別パスとして指定され、後から指定されたバンド・ラスタメモリ領域29におけるメモリ容量変更の要求は、最初に指定された要求を書き換えることにより行っているが、図16に示すように、ジョブ開始時点でジョブ制御言語(Job Language、以下JLと略す。)の中にバンド・ラスタメモリ構成変更命令を設けてジョブ開始時点でメモリ構成の変更要求を解析し(ステップS51)、ステップS52で必要なダイナミックメモリを獲得するように構成してもよい。図17はJLの構成例を示す。ここでのJL

はPDLを包み込む言語であり、PDL解析のジョブ毎に利用するマシン環境のセットアップや、マシン資源等の問い合わせを行なうものであり、ネットワーク環境等において複数のホストコンピュータでプリンタを共用する場合に有益である。また、JLを使用することにより、操作パネル3で指定していた各種プリンタの状態設定は、必ずしも必要ではなくなるため、操作パネルを省略したプリンタの実現が可能となり、コストの低減化を図ることができる。

【0118】また、複数のPDLデータをエミュレートするレーザビームプリンタ1においては、PDLデータの能力により最適なメモリ構成が異なる。かかる場合、特にバンド・ラスタメモリ領域29のメモリ容量が異なるため、PDLデータ毎にメモリ配置を最適に行なう処理が必要である。

【0119】すなわち、この場合はPDLコマンド解析部は各PDL毎に、最適のメモリ構成とされたメモリ・のコンフィギュレーション・テーブル41をデフォルトとして保持しておき、図18に示すように、ホストコンピュータ21から入力されるデータからのPDL自動判定の時点（ステップS61）でデフォルトのメモリ構成情報をデータベース又はプログラムROMから獲得してメモリ・コンフィギュレーションテーブル41に格納する（ステップS62）。そして、操作パネル3や上述したJL或いはメモリ変更コマンドにより明示的に指定されたメモリ構成情報については、必要なメモリ容量を再計算して本デフォルト指定を書き換え（ステップS63）、図4のステップS7に進んで上述の実施の形態と同様の処理を実行する。

【0120】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、レンダリング時間が印刷装置へのビデオ転送に比し長い場合であっても、デグードレンダリングを極力回避してバンディング処理を行うことができ、印字品位を低下を防止することができると共に、処理能力の低下も極力回避することができる。

【0121】また、印刷ジョブ毎に適切と思われるバンド・ラスタメモリ領域の容量を可変とし、それでもバンディング処理に時間的要素で失敗すると予測される際には、メモリに空きがあつたりこれから印刷しようとする以外のすべてのページ情報を印字して排出することにより、バンド高さを大きくすることにより、時間デグレードの頻度が低減され、総合的な処理能力の向上、及び印字品位の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る印刷システムに使用される印刷装置の一実施の形態としてのレーザビームプリンタの内部構造図である。

【図2】本発明に係る印刷制御装置の詳細を示すプロック構成図である。

【図3】印刷制御装置に搭載される管理用RAMのメモリマップである。

【図4】メモリマネージャのメモリ管理手順を示すフローチャートである。

【図5】ファイルシステム領域44に形成されるフリー領域の変化する様子をメモリマップである。

【図6】PDL解析及びレンダリング処理の処理手順を示すフローチャート（1/2）である。

【図7】PDL解析及びレンダリング処理の処理手順を示すフローチャート（2/2）である。

【図8】中間情報の解析結果のデータ形式を示す図である。

【図9】レンダリング処理の要素とレンダリング結果を示す模式的に示す図である。

【図10】マスク情報の一例を示す図である。

【図11】マスク情報のライン頂点部の接続処理を説明するための図である。

【図12】マスク情報に基づいて得られるリンクリストの一例を示す図である。

【図13】バンディング処理の一例を示すメモリマップである。

【図14】バンディング処理の他の例を示すメモリマップである。

【図15】デグレードレンダリングの処理手順を示すフローチャートである。

【図16】メモリマネージャの管理手順の第1の変形例を示す要部フローチャートである。

【図17】第1の変形例で使用されるジョブ制御言語の構成例を示す図である。

【図18】メモリマネージャの管理手順の第2の変形例を示す要部フローチャートである。

【図19】プログラムROMのメモリマップの一例を示す図である。

【符号の説明】

1 レーザビームプリンタ（印刷装置）

20 印刷制御装置

21 ホストコンピュータ（情報処理装置）

40 27 管理用RAM（記憶手段）

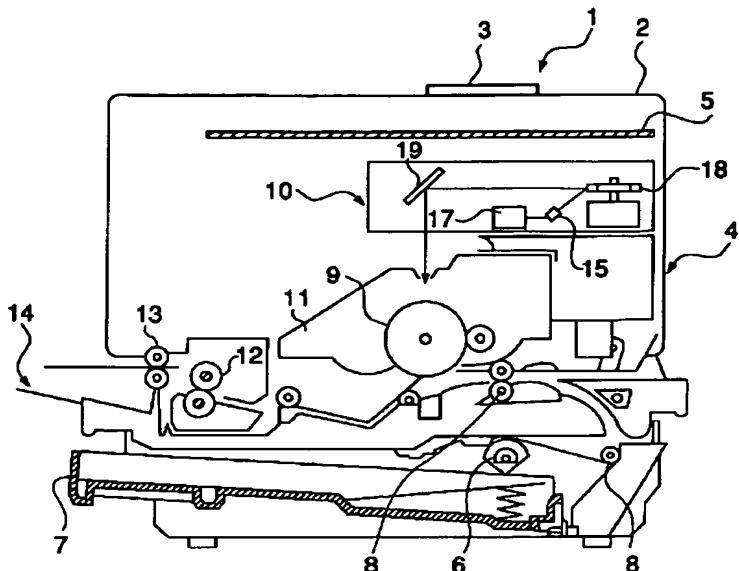
28 フレーム情報格納領域（中間情報格納領域）

29 バンドラスタメモリ領域

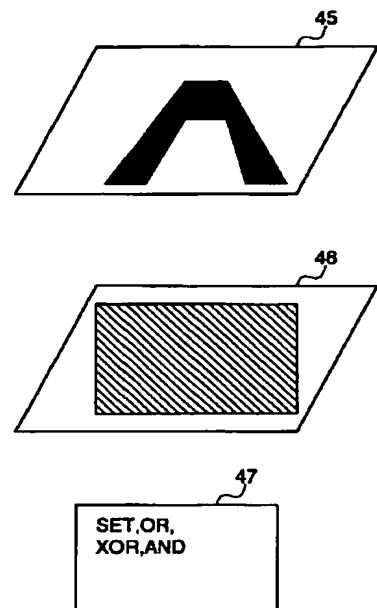
30 レンダリング処理部（レンダリング手段）

33 CPU（バンディング手段、第1の予測手段、第2の予測手段、第1の判断手段、第2の判断手段、第3の判断手段、デグレードレンダリング手段、融合手段、バンディング実行手段、デグレードレンダリング実行手段、解放手段）

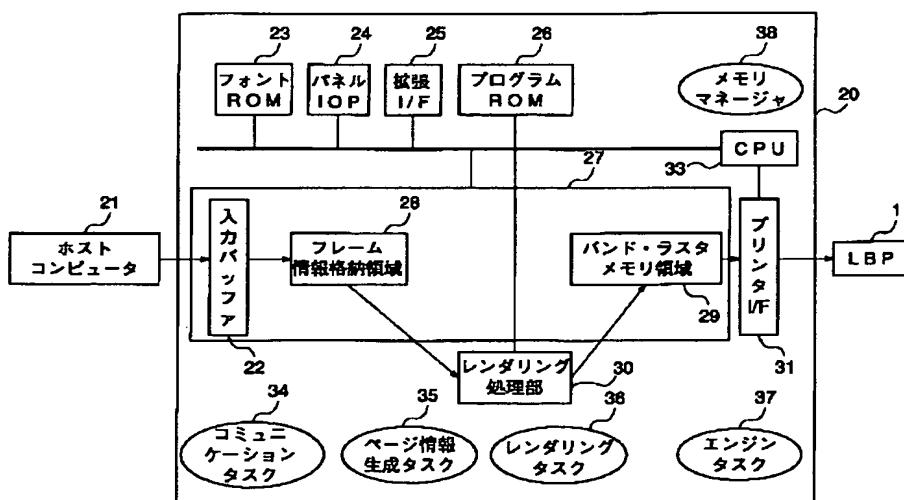
[図 1]



【図6】



【图2】



【図18】

図4のステップS6から

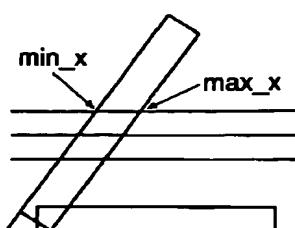
S61

S62 PDLのデフォルト
メモリ情報の獲得

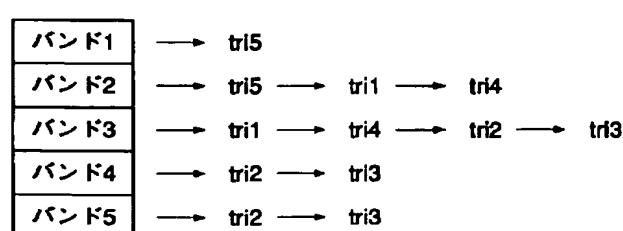
S63 必要なメモリ容量の
計算

図4のステップS7へ

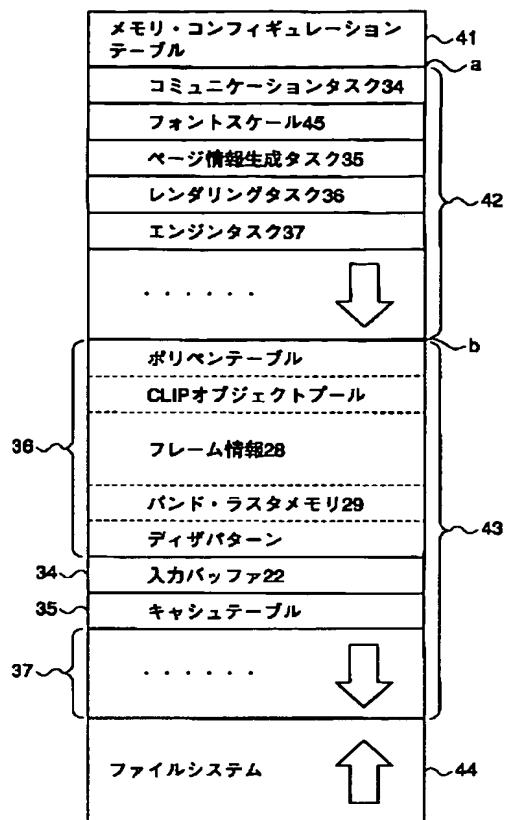
【図8】



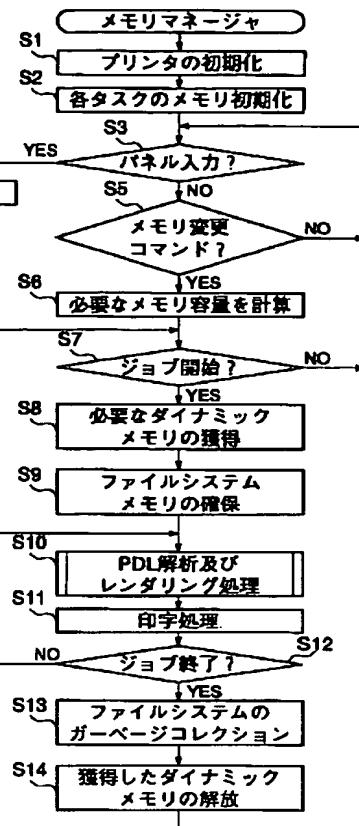
[図9]



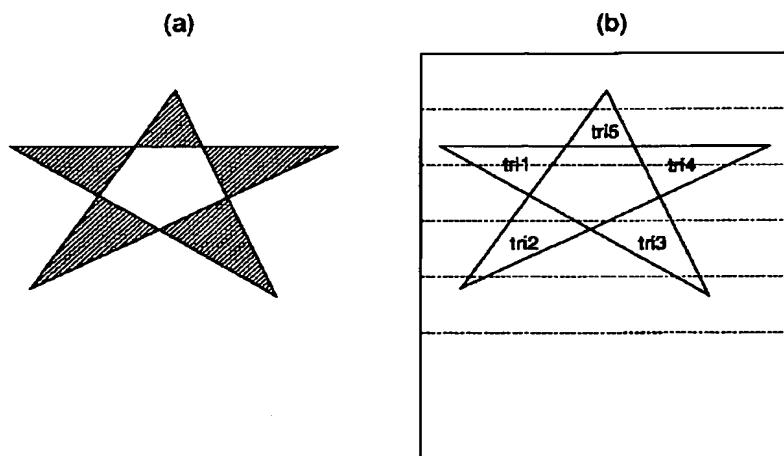
【図3】



【図4】



【図7】



【図17】

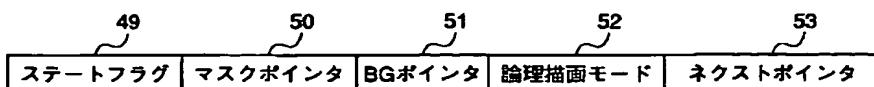
(ESC)Job Start

```

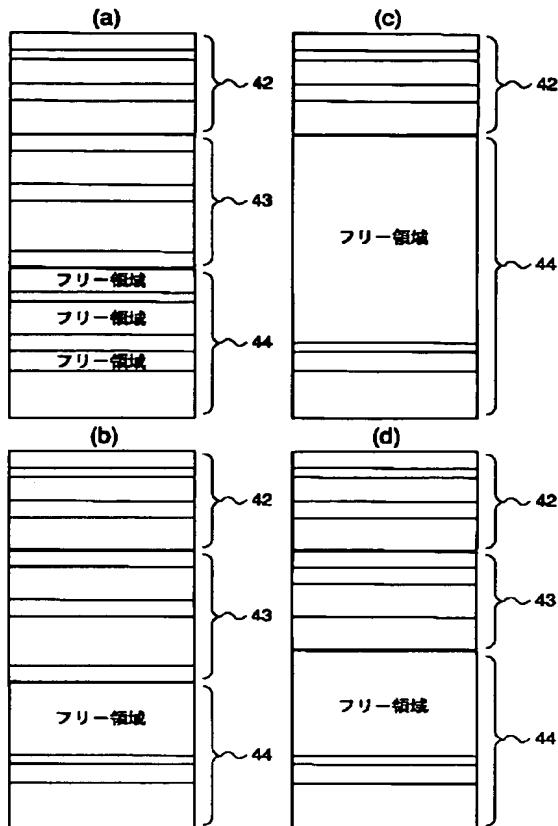
set Input_Buffer_size = 100K
バンド1 set Raster_Memory_size = 1024K
バンド2 set Clip_size = 50K
バンド3 (ESC)PDL Start
バンド4 PDL DATA
バンド5 ...
(ESC)PDL End
(ESC)Job End

```

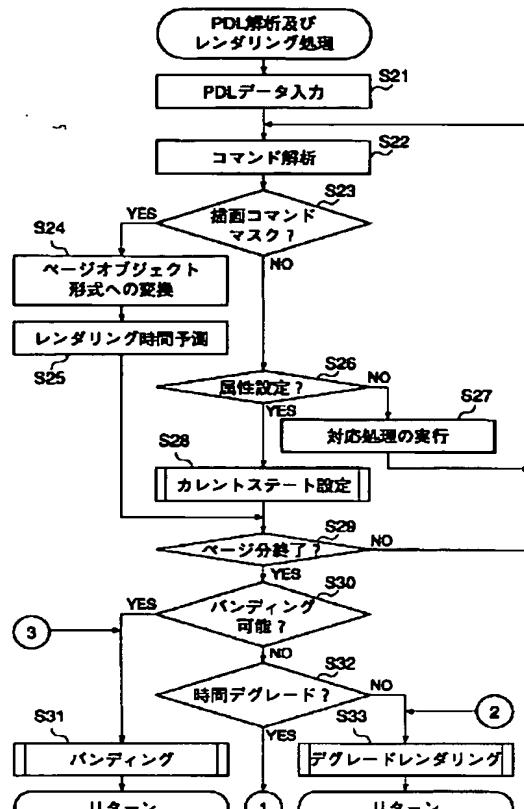
【図12】



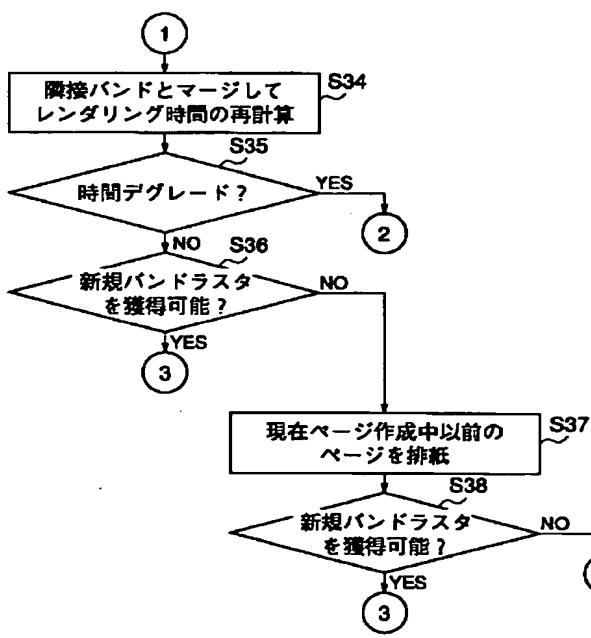
【図5】



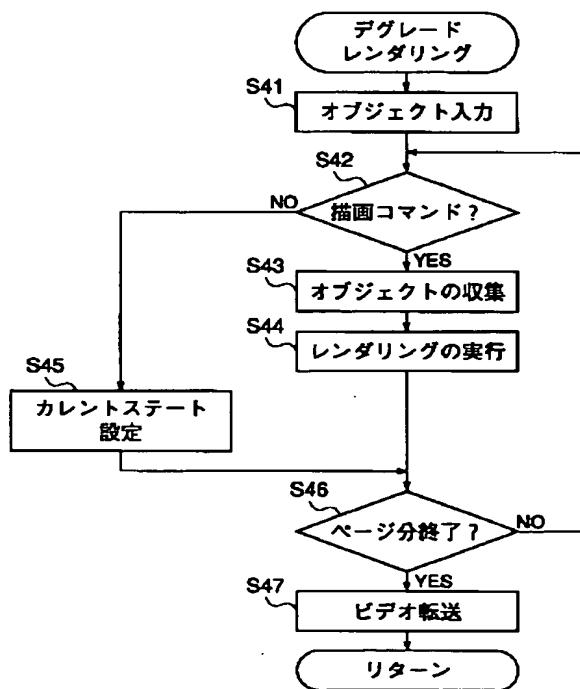
【図10】



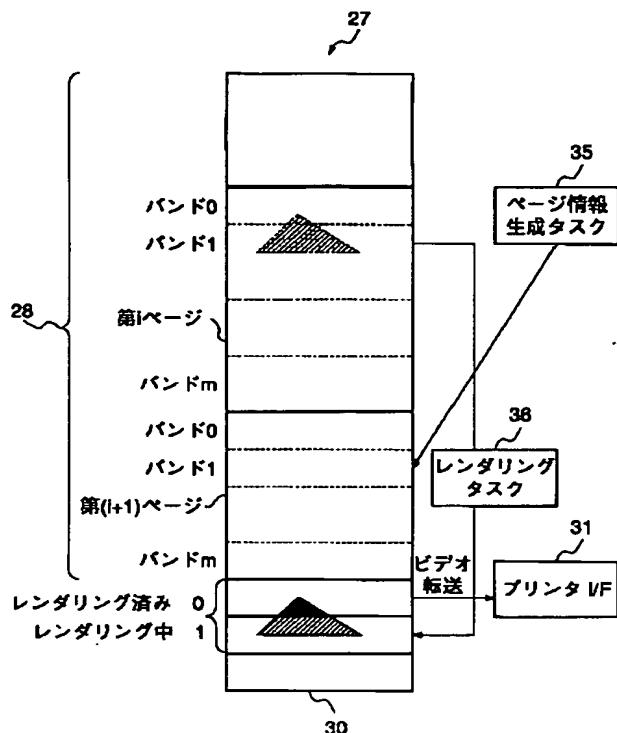
【図11】



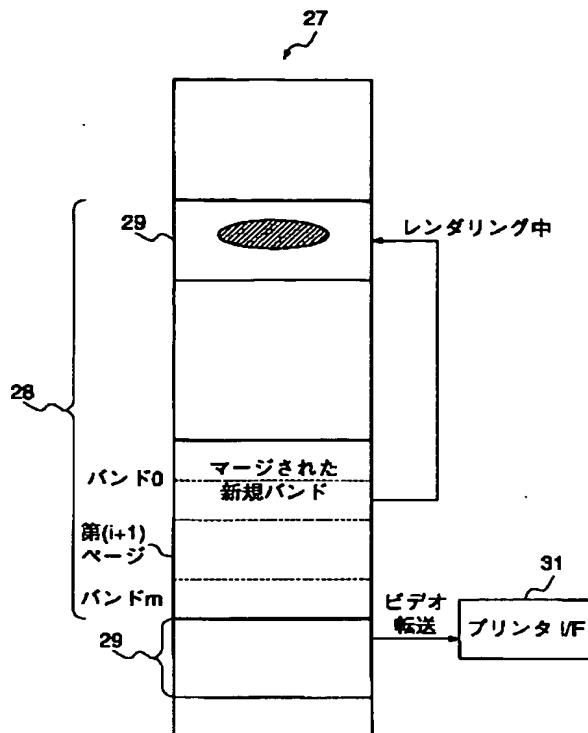
【図15】



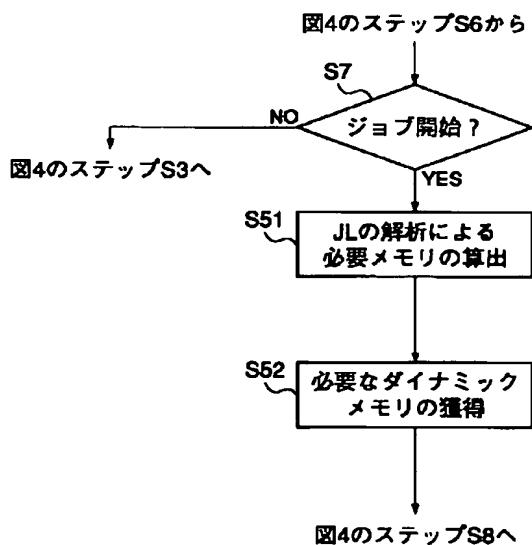
【図13】



【図14】



【図16】



【図19】

ディレクトリ	
入力情報解析プログラム	71
記憶領域管理プログラム	72
レンダリングプログラム	73
バンディングプログラム	74
第1の予測プログラム	75
第1の判断プログラム	76
デクレードレンダリングプログラム	77
デクレードレンダリング回避プログラム	78
融合プログラム	79
第2の予測プログラム	80
第2の判断プログラム	81
第1のバンディング実行プログラム	82
第1のデクレードレンダリング実行プログラム	83
解放プログラム	84
第3の判断プログラム	85
第2のバンディング実行プログラム	86
第2のデクレードレンダリング実行プログラム	87

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.